

## Full Paper

# KUALITAS SELAI YANG DIOLAH DARI RUMPUT LAUT, *Gracilaria verrucosa*, *Eucheuma cottonii*, SERTA CAMPURAN KEDUANYA

## THE QUALITY OF JAM PROCESSED FROM SEaweEDS, *Gracilaria verrucosa*, *Eucheuma cottonii* AND ITS COMBINATIONS

Eko N. Dewi\*, Titi Surti dan Ulfatun

Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jalan Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah, 50241

\*Penulis untuk korespondensi, E-mail: nurdewisatsmoko@yahoo.com

### Abstract

The aims of this research were to investigate the physical, chemical and organoleptic quality of jam that processed from 3 different seaweeds raw material. Materials that used in this research were *Gracilaria verrucosa*, *Eucheuma cottonii* and its combination. Seaweeds were boiled, blended, mixed with sugar and stirred for 20 minutes and jams are packaged. The experimental design applied was Completely Randomized Design with 3 treatments and each treatments were triplicates. Data on moisture content, sugar content, crude fiber, pH, water activity, viscosity and sensory evaluation were tested with analyzes of variance. The HSD test was conducted in order to determine the differences among treatments. While sensory evaluation data were analyzed by using Kruskal Wallis test.

Based on the results, moisture content of combination jam were significantly different ( $P \leq 0.05$ ) from *E. cottonii* jam, but it did not significantly different ( $P > 0.05$ ) to *G. verrucosa* jam. Water activity of combination jam showed there were significantly different ( $P \leq 0.05$ ) from *E. cottonii* jam, but it did not significantly different ( $P > 0.05$ ) to *G. verrucosa* jam. While, between *G. verrucosa* and *E. cottonii* showed did not significantly different ( $P > 0.05$ ). For pH value, sugar content, and crude fiber content showed did not significantly different ( $P > 0.05$ ). There were highly significant different ( $P \leq 0.01$ ) on the viscosity of *E. cottonii* jam from *G. verrucosa* jam, and it was significantly different ( $P \leq 0.05$ ) to its combination jam. While, viscosity of its combination jam did not significantly different ( $P > 0.05$ ) from *G. verrucosa* jam. The sensory evaluation (color, texture, taste and odor) results indicated that there were significant differences ( $P \leq 0.05$ ) among treatments. However the spreads characteristic showed did not significantly different ( $P > 0.05$ ).

**Key words:** jam, quality, seaweeds

### Pengantar

Selai merupakan makanan semi basah berkadar air sekitar 15-40% yang umumnya dibuat dari sari buah atau buah yang sudah dihancurkan, ditambah gula dan dimasak hingga kental atau berbentuk setengah padat (Margono *et al.*, 1993). Biasanya gel atau bentuk kental pada selai terjadi karena adanya reaksi dari pektin yang berasal dari buah dengan gula dan asam. Beberapa masalah yang sering terjadi dalam proses pembuatan selai buah secara umum, antara lain jenis bahan baku, persentase gula, dan jumlah asam yang ditambahkan. Apabila perbandingan bahan-bahan tersebut kurang tepat, selai yang dihasilkan akan kurang baik mutunya seperti kurang cerah, tidak jernih, kurang kenyal seperti agar dengan tekstur tidak terlalu keras (Andress & Harrison, 2006). *Eucheuma cottonii* mengandung komponen *kappa* karaginan sedangkan rumput laut *Gracilaria verrucosa*

mengandung agar di mana sifat gelnya akan berbeda. Gel agar cenderung rapuh sedangkan gel karaginan cenderung elastis. Selain itu, kedua jenis rumput laut tersebut memiliki kandungan karbohidrat yang berbeda pula. Kandungan karbohidrat ini juga akan mempengaruhi kandungan gula totalnya. *Eucheuma cottonii* mengandung karbohidrat sebesar 63,19%, sedangkan *Gracilaria verrucosa* mengandung karbohidrat sebesar 42,0% (Chapman, 1980). Rumput laut juga mengandung komponen serat yang tinggi serta vitamin dan mineral.

Rumput laut merupakan salah satu bahan yang bersifat hidrokoloid yang mampu membentuk cairan kental. Rumput laut dapat digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan selai karena rumput laut mempunyai sifat seperti pektin pada buah (Anggadiredja *et al.*, 2006). Secara umum belum terdapat standar pengolahan dan komposisi selai



rumpot laut karena berbeda dengan selai pada umumnya, hal ini disebabkan karena perbedaan sifat rumput laut dengan buah atau bahan baku pembuatan selai lainnya. Selai yang berbahan baku buah-buahan dapat membentuk gel karena adanya pektin dari buah itu sendiri dan pada pembuatannya perlu ditambahkan bahan pembentuk gel dari luar sehingga gel pada selai dapat terbentuk dengan sempurna.

Pengolahan selai rumput laut pada penelitian ini masih mengacu pada sifat selai buah pada umumnya sesuai dengan standar mutu selai buah menurut SNI 01-2986-1992 (Anonim, 1992). Tekstur dibuat halus dengan jalan menghaluskan *thallus* rumput laut menggunakan *blender*, kemudian dicampurkan antara bentuk halus dan kasar dari masing-masing rumput laut untuk tetap mendapatkan tekstur yang tidak lembek seperti bubur. Asam sitrat sebanyak 1% ditambahkan untuk membantu pembentukan gel dan memberikan rasa masam pada produk selai. Perbandingan antara rumput laut dengan gula yaitu 35%:65% dengan tujuan mendapatkan padatan minimal 65% seperti yang disyaratkan oleh SNI tentang selai buah. Proses pembuatan selai melibatkan proses pendidihan buah dalam waktu yang lama untuk mengekstraksi pektin, sehingga diperoleh hasil sari buah yang maksimum dan mengekstraksi substansi cita rasa yang merupakan karakteristik dari buah-buahan (Desrosier, 1988).

Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui mutu selai rumput laut antara lain uji mutu secara kimiawi yang meliputi kadar air, aktivitas air ( $A_w$ ), derajat keasaman (pH), kadar gula total dan kadar serat kasar, uji secara fisik meliputi viskositas dan penerimaan konsumen terhadap selai yang dihasilkan dari rumput laut *G. verrucosa*, *E. cottonii* serta yang berasal dari campuran keduanya.

## Bahan dan Metode

### Bahan

Jenis rumput laut yang digunakan pada penelitian ini adalah *G. verrucosa*, *E. cottonii* serta campuran keduanya. Adapun bahan tambahan yang digunakan adalah gula pasir dan asam sitrat.

### Metode Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yang diamati dan terdiri dari 3 perlakuan yaitu perbedaan jenis bahan baku pembuatan selai yang terdiri dari rumput laut jenis *G. verrucosa*, *E. cottonii*, serta campuran keduanya, di mana setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

### Prosedur Pembuatan Selai Rumput Laut

Prosedur pembuatan selai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Rumput laut yang sudah bersih dimasak dengan perbandingan antara rumput laut dan air sebanyak 2:1 selama 10 menit pada suhu (60-80)°C. Sisa air lainnya digunakan untuk proses penghalusan menggunakan mesin penghancur (*blender*). Tujuan dilakukan pemasakan awal ini adalah untuk membantu mempermudah proses penghancuran thalus rumput laut.
2. Rumput laut selanjutnya dihaluskan dengan mesin penghancur (*blender*) dengan kecepatan tinggi selama 15 detik untuk mendapatkan tekstur yang halus. Untuk mendapatkan tekstur kasar, rumput laut dihaluskan dengan kecepatan sedang selama 15 detik. Campuran 50% bagian halus dan 50% bagian kasar digunakan untuk mendapatkan tekstur selai yang dikehendaki.
3. Campuran rumput laut kemudian dipanaskan dalam wajan untuk menguapkan air dan ditambahkan

Tabel 1. Komposisi bahan yang digunakan dalam pembuatan selai *G. verrucosa* dan selai *E. cottonii* (dalam persen).

Bahan	Perlakuan		
	<i>G. verrucosa</i>	<i>E. cottonii</i>	Campuran Keduanya
Gula pasir (g)	65	65	65
Rumput laut <i>E. cottonii</i> (g)	35	-	17,5
Rumput laut <i>G. verrucosa</i> (g)	-	35	17,5
Asam sitrat (%)	1	1	1
Air (ml)	100*	100*	100*

Keterangan:

Persentase tiap-tiap komposisi di atas adalah berdasarkan perbandingan persentase rumput laut:gula

\* Untuk pemasakan awal dan proses penghancuran



gula. Campuran diaduk kembali selama 20 menit pada suhu sekitar 80-100°C dengan tujuan untuk menguapkan air dan memperbaiki tekstur. Jika adonan meleleh agak lama (sekitar 2 menit) setelah diangkat, berarti struktur gel sudah terbentuk. Kemudian dilakukan penambahan gula dan asam sitrat 1% dan diukur pH hingga mencapai kisaran pH 3,1-3,5 di mana ini sesuai dengan persyaratan pH selai menurut SNI.

4. Selai hasil uji dibandingkan dengan selai komersial yang dijual di pasaran dan telah memenuhi standar SNI mengenai selai buah (Anonim, 1995)

#### Pengujian Mutu Selai Rumput Laut

Pengujian kadar air, kadar gula total, kadar serat kasar,  $A_w$ , pH dilakukan menurut Sudarmadji *et al.* (1997), uji viskositas (British Standard, 1975). Data uji kesukaan (uji hedonik) diperoleh berdasarkan hasil penilaian panelis menggunakan *score sheet* (Soekarto, 1985).

#### Analisis data

Data uji kimia (kadar air, kadar gula total, kadar serat kasar, pH dan  $A_w$ ) dan data uji fisik (viskositas) dianalisis dengan ANOVA (Steel & Torrie, 1993). Jika analisis tersebut menunjukkan hasil yang berbeda nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) (Srigandono, 1980). Data uji kesukaan diuji menggunakan uji Kruskal Wallis, jika uji menunjukkan hasil yang berbeda nyata selanjutnya dilakukan uji *Multiple Comparison* untuk melihat pasangan perlakuan yang berbeda nyata (Steel & Torrie, 1993).

### Hasil dan Pembahasan

#### Uji Kimia dan Fisik

Hasil uji mutu selai rumput laut yang terdiri dari uji kimia dan fisik tersaji pada Tabel 2.

#### Kadar Air

Berdasarkan Tabel 2, persentase kadar air tertinggi diperoleh pada selai campuran yaitu 45,77%. Hasil analisis kadar air tersebut juga menunjukkan bahwa kadar air selai *E. cottonii* (33,69%) telah memenuhi standar kadar air selai buah yang disyaratkan oleh SNI yaitu maksimal 35% (Anonim, 1995). Pengujian kadar air untuk selai *G. verrucosa* dan selai campuran memberikan hasil yang melebihi batas maksimal yang ditetapkan yaitu lebih dari 35%. Semua kadar air selai yang dihasilkan pada penelitian ini lebih tinggi nilainya dari selai pembanding yang beredar di pasaran yaitu 31,76%. Hal ini dimungkinkan karena gula yang digunakan pada selai pembanding lebih tinggi kadarnya yaitu 62,58%, di mana gula akan bersifat higroskopis dan akan berikatan dengan air yang terkandung di dalam bahan, sehingga jumlah air bebas yang terkandung dalam bahan akan berkurang (Muchtadi, 1994).

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $P \leq 0,05$ ) pada kadar air. Perbedaan persentase kadar air pada selai diduga karena sifat dari masing-masing species rumput laut yang digunakan. Secara alamiah *G. verrucosa* kering mengandung kadar air 19,01% sedangkan *E. cottonii* dalam berat kering mengandung air lebih kecil yaitu 13,90% (Anggadireja *et al.*, 2006) sehingga ini akan berpengaruh terhadap kadar air produk selai. Jumlah air yang dianalisis pada penetapan kadar air adalah air yang terkandung dalam bahan pangan, termasuk juga air yang terikat secara fisik, yaitu air yang terkandung di antara jaringan hidrokoloid.

#### Kadar Gula

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan jenis bahan baku rumput laut untuk pembuatan selai tidak memberikan pengaruh yang

Tabel 2. Uji mutu selai

Jenis Uji	Jenis Selai		
	<i>G. verrucosa</i>	<i>E. cottonii</i>	Campuran Keduanya
Kadar air (%)	37,17 ± 4,84 <sup>ab</sup>	33,69 ± 7,24 <sup>b</sup>	45,77 ± 3,6 <sup>a</sup>
Kadar gula total (%)	54,89 ± 7,45 <sup>a</sup>	56,58 ± 10,71 <sup>a</sup>	57,64 ± 3,77 <sup>a</sup>
Kadar serat kasar (%)	2,53 ± 0,43 <sup>a</sup>	2,64 ± 0,46 <sup>a</sup>	2,99 ± 0,29 <sup>a</sup>
Derajat keasaman (pH)	2,9 ± 0,75 <sup>a</sup>	2,9 ± 0,56 <sup>a</sup>	3,07 ± 0,25 <sup>a</sup>
Aktivitas air ( $A_w$ )	0,79 ± 0,07 <sup>ab</sup>	0,68 ± 0,03 <sup>b</sup>	0,84 ± 0,06 <sup>a</sup>
Viskositas (cPs)	1691,04 ± 2,76 <sup>b</sup>	3590,35 ± 4,46 <sup>a</sup>	2512,55 ± 4,91 <sup>b</sup>

Keterangan:

Data yang diikuti huruf *superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P \leq 0,05$ ).

Huruf *superscript* yang berbeda dan bergaris bawah pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ( $P \leq 0,01$ )

Data merupakan 3 kali ulangan ± standar deviasi



berbeda nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar gula total hasil analisis pada selai, di mana kadar gula total berkisar antara 54,89%-57,64%. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) (Anonim, 1995) mengenai syarat mutu selai buah, kandungan gula total selai minimal adalah 55%. Hal ini berarti bahwa selai *E. cottonii* dan selai campuran telah memenuhi syarat mutu kadar gula total yang ditetapkan oleh SNI, sedangkan selai *G. verrucosa* hampir memenuhi syarat mutu kadar gula total minimum selai karena nilainya sedikit lebih rendah dari 55% yaitu 54,89%. Gula juga mempengaruhi daya awet produk, kadar gula minimal 40% mampu menekan pertumbuhan kapang dan khamir, dimana gula yang bersifat higroskopis akan berikatan dengan air yang terkandung dalam bahan, sehingga jumlah air bebas pada bahan akan berkurang dan mikroorganisme akan sulit tumbuh. Selain itu gula juga berfungsi memberikan rasa dan pembentu gel yang baik.

#### Kadar Serat Kasar

Kandungan rata-rata serat kasar yang terukur pada selai *G. verrucosa*, selai *E. cottonii* serta selai campuran keduanya memiliki rata-rata kadar serat kasar yaitu berturut-turut 2,53%, 2,64% dan 2,99%. Kadar serat kasar dari selai rumput laut yang dihasilkan pada penelitian, lebih rendah dibandingkan dengan selai nanas (pembanding) yaitu sebesar 3,12%. Total serat makanan hasil analisis ini merupakan jumlah serat makanan larut dan serat makanan tidak larut dan didefinisikan sebagai seluruh polisakarida dan lignin yang tidak dapat dicerna oleh saluran pencernaan manusia. Kandungan serat makanan pada selai berasal dari serat rumput laut, sedangkan kandungan serat pada selai pembanding berasal dari pektin buah nanas sebagai bahan baku dalam pembuatan selai nanas. Kadar serat kasar yang terkandung dalam selai tidak ditetapkan dalam SNI selai secara umum yang terbuat dari buah.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan jenis bahan baku pembuatan selai tidak berpengaruh ( $P>0,05$ ) terhadap kadar serat kasar selai, baik selai yang terbuat dari bahan baku rumput laut maupun selai yang terbuat dari nanas sebagai pembanding.

Kadar serat kasar pada hasil penelitian ini dalam berat kering berkisar antara 2,53%-2,99%. Kandungan serat pada penelitian ini sedikit lebih rendah dibandingkan dengan kadar serat total selai nanas yaitu 3,12%.

#### Derajat Keasaman (pH)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan jenis bahan baku dalam pembuatan selai tidak

memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P>0,05$ ) terhadap nilai pH selai. Hal ini disebabkan karena jumlah asam sitrat yang ditambahkan pada proses pembuatan selai tersebut memiliki persentase yang sama yaitu sebesar 1%, sedangkan bahan baku rumput laut yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai pH hasil pengukuran yang netral yaitu 7. Hasil pengukuran pH menunjukkan bahwa pH selai rumput laut yang mendekati nilai pH selai nanas sebagai pembanding (3,10) adalah selai campuran dengan pH sebesar 3,07. Di mana selai yang memiliki pH 3,07 tersebut mendapat penerimaan yang baik dari panelis, karena rasa asamnya lebih mendekati seperti pada selai nanas (pembanding). Asam juga berfungsi sebagai pembentuk gel yang baik karena dapat memecahkan dinding sel thallus rumput laut sehingga komponen pembentuk gel akan terekstrak keluar (Glicksman, 1983).

#### Aktivitas Air ( $A_w$ )

Hasil pengukuran nilai  $A_w$  menunjukkan perbedaan nilai  $A_w$  diduga dipengaruhi oleh perbedaan kandungan gula total, di mana selai pembanding memiliki kandungan gula lebih tinggi (64,44%) dibandingkan dengan selai *E. cottonii*, selai *G. verrucosa* serta selai campuran keduanya. Kandungan gula total yang tinggi dalam selai akan menyerap dan mengikat air. Adanya zat-zat tertentu seperti gula pada suatu bahan pangan mampu mengikat air bebas yang dibutuhkan untuk kelarutannya, sehingga air pada bahan pangan yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk tumbuh semakin berkurang atau dengan kata lain  $A_w$  menjadi rendah (Winarno, 2002). Selain itu, gula juga dapat meningkatkan tekanan osmotik dengan cara mengikat air bebas sehingga tidak dapat digunakan oleh mikroba. Adanya koloid (gel) yang berasal dari bahan baku rumput laut juga mempengaruhi  $A_w$  produk.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa faktor perbedaan jenis bahan baku rumput laut yang digunakan dalam pembuatan selai memberikan pengaruh yang nyata ( $P\leq 0,05$ ) terhadap nilai  $A_w$  selai. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kisaran  $A_w$  selai berbanding lurus dengan peningkatan persentase kadar air. Berdasarkan hasil pengukuran  $A_w$  selai, dapat diketahui bahwa nilai  $A_w$  selai rumput laut yang mendekati  $A_w$  selai nanas sebagai pembanding (0,62) adalah selai dari rumput laut *E. cottonii* dengan nilai  $A_w$  sebesar 0,68.

#### Viskositas

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan jenis bahan baku pembuatan selai berpengaruh nyata hingga sangat nyata terhadap



nilai rata-rata parameter viskositas selai. Selai *E. cottonii* memiliki nilai viskositas yang berbeda sangat nyata dengan selai *G. verrucosa*. Hal ini diduga karena *E. cottonii* mengandung komponen *kappa* karaginan sedangkan *G. verrucosa* mengandung agar. Kemampuan agar dan karaginan dalam mengikat air dapat dihubungkan dengan kandungan sulfat di dalamnya. Menurut *Food Chemical Codex* (1974) dalam Winarno (1990), karaginan mengandung sulfat sebesar 18%, sedangkan agar-agar mengandung 3-4%. Moirano (1977) juga menyatakan bahwa kandungan sulfat dapat meningkatkan gaya gesek antar molekul dalam larutan sehingga viskositas akan semakin tinggi.

Selai nanas sebagai pembanding memiliki viskositas yang lebih rendah (1480,12 cPs) dibandingkan dengan selai rumput laut pada berbagai perlakuan. Hal ini diduga karena pada selai nanas mengandung pektin dan tidak mengandung komponen agar dan *kappa* karaginan yang bersifat hidrokoloid serta mampu mengikat air pada selai. Komponen utama rumput laut adalah polisakarida berupa hidrokoloid yang mampu menyerap air sehingga viskositas akan meningkat. Semua polisakarida yang larut dalam air menghasilkan larutan yang kental karena ukuran molekulnya yang besar (Glicksman, 1983).

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai viskositas selai rumput laut yang mendekati nilai viskositas selai nanas sebagai pembanding adalah selai dari rumput laut *G. verrucosa* dengan nilai viskositas sebesar 1691,04 cPs. Viskositas yang terlalu tinggi juga tidak diharapkan karena akan menyebabkan selai akan semakin sulit dioleskan dan tidak menyebar rata pada permukaan roti.

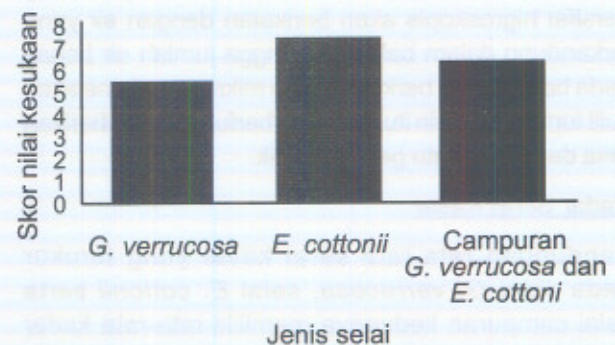
#### Uji Kesukaan

##### Warna

Hasil uji kesukaan terhadap warna selai dapat dilihat pada Gambar 1. Selai yang memiliki nilai rata-rata kesukaan tertinggi pada parameter warna adalah selai *E. cottonii* dengan nilai rata-rata 7,5; sedangkan selai yang memiliki rata-rata kesukaan terendah yaitu selai *G. verrucosa* dengan nilai 5,5. Hal ini disebabkan karena warna selai *E. cottonii* kuning cerah menyerupai warna dari selai nanas (pembanding), sedangkan selai *G. verrucosa* berwarna kecoklatan. Warna kecoklatan ini diduga berasal dari warna asal bahan baku rumput laut yang digunakan yaitu berwarna merah kecoklatan.

Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa perbedaan jenis bahan baku pembuatan selai mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap warna selai.

Warna pada produk selai dipengaruhi juga oleh lama pemasakan. Semakin lama waktu pemasakan, maka warna selai menjadi coklat karena kemungkinan terjadi reaksi karamelisasi (Mulyoharjo, 2007). Reaksi karamelisasi terjadi apabila gula dipanaskan. Reaksi ini akan memberikan warna coklat sampai kehitaman (Suryanti, 2002). Warna cerah pada selai dipengaruhi oleh penambahan asam sitrat. Menurut Suryani *et al.* (2004), penambahan asam sitrat menyebabkan warna selai lebih cerah karena salah satu fungsi asam sitrat adalah untuk meningkatkan warna dan menjernihkan gel yang terbentuk.



Gambar 1. Histogram nilai rata-rata warna selai.

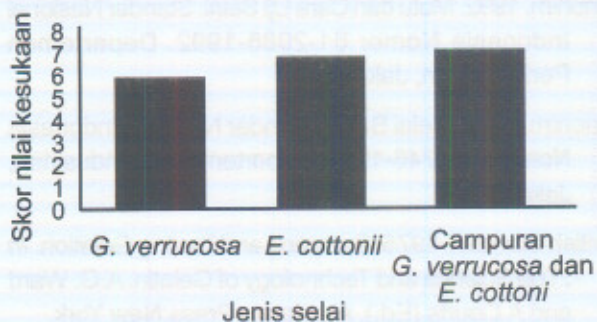
Secara umum, penurunan nilai pH yang terjadi akibat penambahan asam sitrat sebanyak 1% juga berpengaruh terhadap warna selai. Berdasarkan hasil pengukuran pH selama percobaan, bahwa semakin besar penurunan pH maka warna selai yang dihasilkan semakin pucat. Hal ini disebabkan karena asam sitrat yang digunakan untuk menurunkan pH dapat berfungsi sebagai pengikat gel dan meningkatkan kecerahan warna. Perubahan warna ini sesuai dengan pendapat Cahyadi (1995) yang menyatakan bahwa asam sitrat merupakan asam trikarboksilat yang berfungsi sebagai pemberi rasa asam, meningkatkan warna, serta sebagai pengikat gel yang dihasilkan.

##### Tekstur

Hasil uji skala hedonik terhadap tekstur selai rumput laut menunjukkan nilai rata-rata antara 5,9 sampai 7,1 (Gambar 2). Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa perbedaan jenis bahan baku pembuatan selai mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur selai.

Perbedaan respon panelis terhadap tekstur selai rumput laut diduga disebabkan karena perbedaan kekenyalan (gel) yang dihasilkan dari tiap-tiap bahan baku rumput laut. Gel mempunyai sifat seperti padatan, khususnya sifat elastis dan kekakuan.



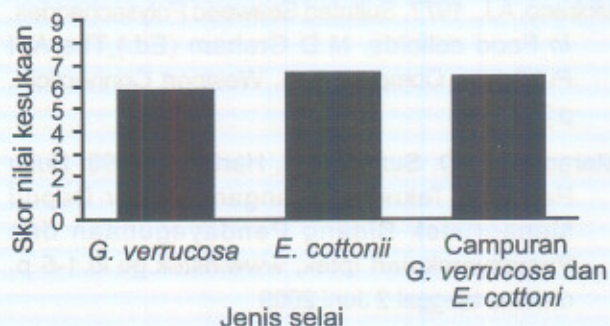


Gambar 2. Histogram nilai rata-rata tekstur selai.

Hasil pengujian pada penelitian ini menunjukkan sifat kekakuan dari gel yang dihasilkan oleh *G. verrucosa* kurang disukai oleh panelis. Hal ini kemungkinan disebabkan karena gel yang dihasilkan dari *G. verrucosa* cenderung getas sedangkan sifat elastis dihasilkan pada selai yang terbuat dari *E. cottonii*.

#### Aroma

Nilai rata-rata skala hedonik terhadap aroma selai rumput laut disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram nilai rata-rata aroma selai.

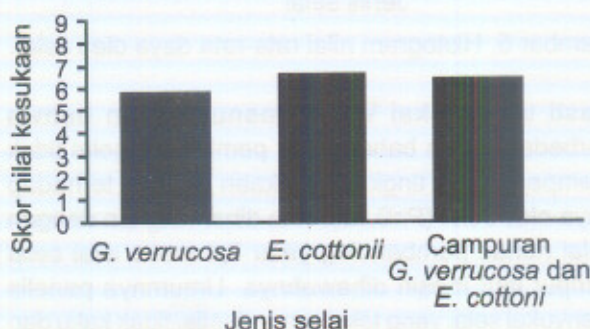
Perbedaan kesukaan terhadap aroma tersebut disebabkan karena aroma dari rumput laut, di mana *E. cottonii* memiliki aroma spesifik rumput laut hingga mendekati normal, sedangkan *G. verrucosa* memiliki aroma yang agak amis khas rumput laut. Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa perbedaan jenis bahan baku pembuatan selai mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap aroma selai. Selain itu, aroma yang ditimbulkan dari selai juga dipengaruhi oleh komponen bahan penyusun lainnya seperti gula dan asam sitrat.

Selai nanas (pembanding) memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan selai rumput laut pada penelitian ini yaitu 7,20 atau mendapat respon suka dari panelis. Hal ini diduga karena aroma selai pembanding tersebut selain berasal dari aroma buah nanas sebagai bahan baku juga dari penambahan *essens* nanas, sedangkan selai dari rumput laut hasil

penelitian tidak dilakukan penambahan *essens* yang artinya aroma dari selai rumput laut tersebut hanya berasal dari bau asli rumput laut. Hal ini kemungkinan juga disebabkan karena para panelis belum terbiasa dengan aroma khas dari rumput laut.

#### Rasa

Nilai rata-rata hasil uji skala hedonik selai untuk parameter rasa dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Histogram nilai rata-rata rasa selai.

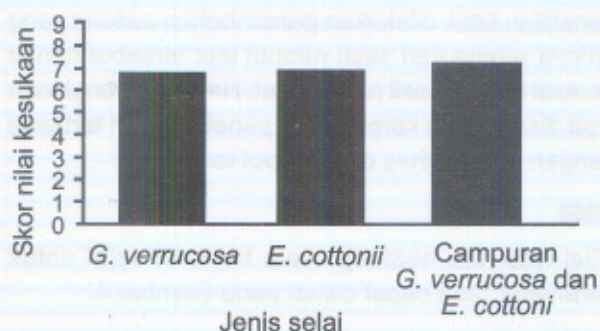
Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa perbedaan jenis bahan baku pembuatan selai mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap rasa selai. Uji lanjut *Multiple Comparison* menunjukkan bahwa rasa selai *G. verrucosa* berbeda nyata ( $P \leq 0,05$ ) dengan rasa selai *E. cottonii* dan selai campuran. Selai campuran berbeda nyata ( $P \leq 0,05$ ) dengan selai *G. verrucosa*.

Rasa pada selai dipengaruhi oleh jumlah gula yang ditambahkan selama proses pembuatan selai, sedangkan rumput laut itu sendiri tidak mempunyai rasa. Gambar 4 memperlihatkan bahwa rata-rata penerimaan rasa yang paling rendah yaitu pada selai *G. verrucosa*. Hal ini seiring dengan rendahnya kadar gula total pada selai *G. verrucosa* dibandingkan dengan selai *E. cottonii* dan selai campuran keduanya. Selai nanas (pembanding) mendapat respon sangat disukai dari 20 orang panelis. Hal ini diduga karena selai nanas mempunyai persentase gula total yang lebih tinggi (64,44%). Tingginya kadar gula total pada selai nanas disebabkan karena pada buah nanas mengandung tambahan gula sehingga pada selai nanas terasa lebih manis dibandingkan dengan selai rumput laut hasil penelitian.

#### Daya Oles

Daya oles adalah kemampuan selai untuk dioleskan secara merata pada roti. Selai dengan daya oles yang baik dapat dioleskan di permukaan roti dengan mudah dan menghasilkan olesan yang merata. Daya oles selai erat kaitannya dengan tekstur dan viskositas selai.





Gambar 5. Histogram nilai rata-rata daya oles selai.

Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa perbedaan jenis bahan baku pembuatan selai tidak mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap daya oles selai ( $P > 0,05$ ). Jika dibandingkan dengan selai nanas pembanding yaitu 7,4 maka nilai selai rumput laut masih dibawahnya. Umumnya panelis menyukai selai yang teksturnya elastis, tidak kaku dan mempunyai kemampuan untuk dioleskan pada roti secara merata, pada selai pembanding dimungkinkan adanya penambahan bahan aditif lain sehingga lebih mudah rekat.

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Produk yang ditambah rumput laut *E. cottonii* mempunyai viscositas yang lebih tinggi dengan kadar air dan aktivitas yang lebih rendah jika dibandingkan dengan produk yang ditambah *G. verrucosa* dan campuran keduanya.
2. Tidak terdapat perbedaan kadar gula total dan serat kasar pada semua produk selai.
3. Ketiga jenis selai mempunyai parameter hedonik yaitu warna, tekstur, rasa, aroma yang berbeda tetapi memiliki daya oles yang tidak berbeda.

### Daftar Pustaka

- Andress, E.L. & Y. Harrison. 2006. So easy to preserve. Bulletin 989 Cooperative Extensi Service The University of Georgia 5th Edition <http://www.science direct co.id/index.php.2006>. Diakses tanggal 2 Juni 2009.
- Anggadiredja, J.T., A. Zalnika, H. Purwoto & S. Istini. 2006. Rumput Laut. Penebar Swadaya, Jakarta, 148 p.
- Anonim. 1992. Mutu dan Cara Uji Selai. Standar Nasional Indonesia Nomor 01-2986-1992. Departemen Perindustrian, Jakarta.
- Anonim. 1995. Selai Buah. Standar Nasional Indonesia Nomor 01-3746-1995. Departemen Perindustrian, Jakarta.
- British Standart. 1975. Sampling and Testing Gelation. In : The Science and Technology of Gelatin. A.G. Ward and A Courts (Ed.), Academic Press, New York.
- Cahyadi. 1995. Berbagai macam bahan pemberi rasa asam pada minuman kaleng. <http://www.kalbe.co.id/index.php> 1995. Diakses tanggal 2 Juni 2007.
- Chapman, V.J & D.J. Chapman. 1980. Seaweed and Their Uses. 3<sup>rd</sup> edition, Chapman and Hall, London. p 149-239
- Desrosier, N.W. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. UI Press, Jakarta. 614 p
- Glicksman, M. 1983. Food Hydrocolloids. 2<sup>nd</sup> edition, CRC Press. Inc, Florida. 185 -207 p.
- Moirano, A.L. 1977. Sulfated Seaweed Polysaccharides. In Food colloids. M.D Graham (Ed.), The AVI Publishing Company Inc , Westport Connecticut. p 347-381.
- Margono, T., D. Suryati & S. Hartinah. 1993. Buku Panduan Teknologi Pangan. Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Iptek, [www.ristek.go.id](http://www.ristek.go.id). 1-5 p, diakses tanggal 2 Juni 2009
- Muchtadi, D. 1994. Fisiologi Pasca Panen Sayuran dan Buah-Buahan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Giz, IPB, Bogor.
- Muljoharjo. 2007. Teknologi pengolahan selai buah komersial. <http://www.warintek.progressio.or.id>. Diakses tanggal 2 Juni 2007.
- Srigandono, B. 1980. Rancangan Percobaan. Universitas Diponegoro, Semarang. 25-37 p.
- Steel, R.G.D. & J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrika. Edisi Cetakan ke 2 PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. p 168-208
- Sudarmadji S, B. Haryono & Suhardi. 1997. Prosedur analisa untuk bahan akanan dan pertanian. Penerbit Liberty. Yogyakarta. 29-97 p.
- Suryani, A., E. Hambali & M. Rivai. 2004. Membuat Aneka Selai. Penebar Swadaya. Jakarta.



- Suryanti. 2002. Faktor-Faktor Penyebab Karamelisasi pada Gula. <http://www.ms.wikipedia.org/wiki/gula>. Diakses 20 April 2007.
- Soekarto. 1985. Penilaian organoleptik untuk industri pangan dan hasil pertanian. Bharata Aksara, Jakarta. 144 p
- Winarno, F.G. 1990. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta. 112 p.
- Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 253 p.

number. Ca was being pulled faster moving through the cell walls. (Hansen et al., 2005). Hansen et al. (2005) found that the rate of calcium uptake was higher in the presence of calcium chloride than in the presence of calcium sulfate. This suggests that the rate of calcium uptake is higher in the presence of calcium chloride than in the presence of calcium sulfate.

Calcium is an essential nutrient for many organisms. It is involved in many biological processes, including cell signaling, muscle contraction, and bone formation. Calcium is also a major component of the cell wall in plants. The rate of calcium uptake by plants is influenced by many factors, including the concentration of calcium in the soil, the pH of the soil, and the presence of other nutrients. Hansen et al. (2005) found that the rate of calcium uptake was higher in the presence of calcium chloride than in the presence of calcium sulfate. This suggests that the rate of calcium uptake is higher in the presence of calcium chloride than in the presence of calcium sulfate.

Plant growth is dependent on many factors, including the availability of nutrients. Calcium is an essential nutrient for plants, and its availability is a major factor in plant growth. Hansen et al. (2005) found that the rate of calcium uptake was higher in the presence of calcium chloride than in the presence of calcium sulfate. This suggests that the rate of calcium uptake is higher in the presence of calcium chloride than in the presence of calcium sulfate. Calcium is also a major component of the cell wall in plants. The rate of calcium uptake by plants is influenced by many factors, including the concentration of calcium in the soil, the pH of the soil, and the presence of other nutrients. Hansen et al. (2005) found that the rate of calcium uptake was higher in the presence of calcium chloride than in the presence of calcium sulfate. This suggests that the rate of calcium uptake is higher in the presence of calcium chloride than in the presence of calcium sulfate.